

DERWENT-ACC-NO: 1999-125219

DERWENT-WEEK: 200444

COPYRIGHT 2004 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Power steering system for vehicle such as car - controls
limitation unit which limits variable gear ratio, on
abnormality detection

PATENT-ASSIGNEE: TOYOTA JIDOSHA KK[TOYT]

PRIORITY-DATA: 1997JP-0157019 (June 13, 1997)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 3539468 B2	July 7, 2004	N/A	009	B62D 006/00
JP 11001175 A	January 6, 1999	N/A	007	B62D 006/00

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 3539468B2	N/A	1997JP-0157019	June 13, 1997
JP 3539468B2	Previous Publ.	JP 11001175	N/A
JP 11001175A	N/A	1997JP-0157019	June 13, 1997

INT-CL (IPC): B62D001/16, B62D005/04, B62D006/00, B62D101:00,
B62D113:00, B62D119:00, B62D137:00

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 11001175A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - A variable gear ration unit (14) is provided in between a steering handle (10) and a steering ring (24). An ECU (30) controls the gear ratio of the electric motor based on the drive condition of the car. A judgment unit judges abnormality, when the input variable gear ratio and corresponding deviation in pinion angle at output side, exceeds predetermined value. A limitation unit controls the variable gear ratio unit based on the judgment result.

USE - For vehicle such as car.

ADVANTAGE - Prevents generation of phase shift, by detecting excessive input and minimises delay in input. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the block diagram of a power steering system. (10) Steering handle; (14) Variable gear ratio unit; (24) Steering ring; (30) ECU.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/6

TITLE-TERMS: POWER STEER SYSTEM VEHICLE CAR CONTROL LIMIT UNIT LIMIT VARIABLE
GEAR RATIO ABNORMAL DETECT

DERWENT-CLASS: Q22 V06 X22

EPI-CODES: V06-M10; V06-N; V06-U03; X22-C05A;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1999-091683

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-1175

(43)公開日 平成11年(1999)1月6日

(51)Int.Cl.⁶
B 6 2 D 6/00
1/16
5/04
// B 6 2 D 101:00
113:00

識別記号

F I
B 6 2 D 6/00
1/16
5/04

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平9-157019

(22)出願日 平成9年(1997)6月13日

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 小城 隆博

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 河室 遼児

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 松田 守弘

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74)代理人 弁理士 長谷川 芳樹 (外1名)

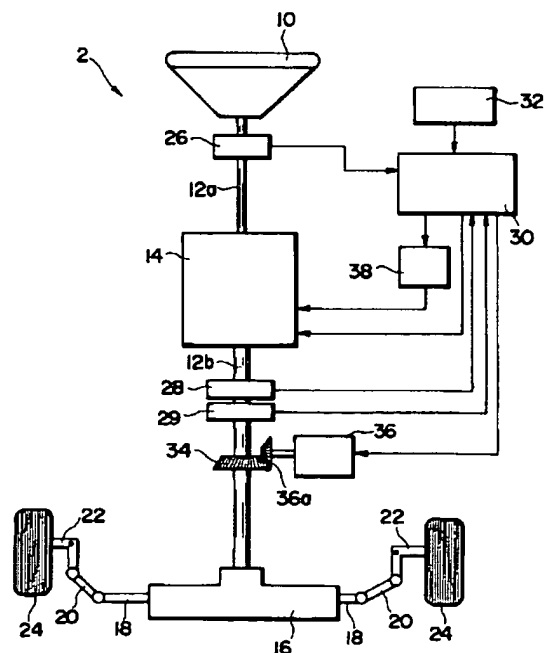
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車両用操舵装置

(57)【要約】

【課題】 走行中に過大な入力があった場合でもステアリングハンドルの操舵量と転舵輪の操舵量との関係を保つことができるようにすることである。

【解決手段】 ステアリングハンドル10と転舵輪24とを連結する操舵伝達系の途中に電動機により伝達比を変変する可変ギヤ比ユニット14を介在させ、前記伝達比を車両状態に応じて制御するECU30を備えた車両用操舵装置において、前記可変ギヤ比ユニット14の作動を制限する制限手段を備え、ECU30が前記可変ギヤ比ユニット14の入力側と出力側の角度の偏差が前記伝達比に基づいて設定された所定値以上の場合に異常と判定し前記制限手段を作動させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ステアリングハンドルと転舵輪とを連結する操舵伝達系の途中に電動機により伝達比を変変する伝達比可変手段を介在させ、前記伝達比を車両状態に応じて制御する制御手段を備えた車両用操舵装置において、
前記伝達比可変手段の作動を制限する制限手段と、
前記伝達比可変手段の入力側と出力側の角度の偏差が前記伝達比に基づいて設定された所定値以上の場合に異常と判定する判定手段と、
前記判定手段により異常と判定された場合に前記制限手段を作動させる作動制御手段と、
を備えることを特徴とする車両用操舵装置。

【請求項2】 ステアリングハンドルと転舵輪とを連結する操舵伝達系の途中に電動機により伝達比を変変する伝達比可変手段を介在させ、前記伝達比を車両状態に応じて制御する制御手段を備えた車両用操舵装置において、
前記伝達比可変手段の作動を制限する制限手段と、
前記電動機の負荷電流を検出する検出手段と、
前記検出手段により検出された前記負荷電流が所定値以上の場合に前記制限手段を作動させる作動制御手段と、
を備えることを特徴とする車両用操舵装置。

【請求項3】 ステアリングハンドルと転舵輪とを連結する操舵伝達系の途中に電動機により伝達比を変変する伝達比可変手段を介在させ、前記伝達比を車両状態に応じて制御する制御手段を備えた車両用操舵装置において、
前記伝達比可変手段の作動を制限する制限手段と、
前記操舵伝達系に設けられた操舵トルク検出手段と、
前記操舵トルク検出手段により検出された操舵トルクが所定値以上の場合に前記制限手段を作動させる作動制御手段と、
を備えることを特徴とする車両用操舵装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ステアリングハンドル操舵角の転舵輪に対する伝達比を変変することができる車両用操舵装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、ステアリングハンドル操舵角の転舵輪に対する伝達比を変変するステアリング装置として、特開平3-153467号公報等に開示されているステアリング装置が存在する。このステアリング装置は、ステアリングハンドルと転舵輪に連結されるピニオンとの間のステアリングシャフトに遊星歯車式差動機構による伝達比可変機構を備えている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このステアリング装置は、伝達比可変機構が差動式、即ちステ

アリングハンドルが電動機（モータ）を介して転舵輪に接続されているため、走行中に転舵輪側から過大な逆入力力が印加されると、この逆入力により電動機が動かされてステアリングハンドルの操舵量と転舵輪の操舵量との関係（位相）がずれてしまうおそれがあった。

【0004】この発明の課題は、過大な入力があった場合でもステアリングハンドルの操舵量と転舵輪の操舵量との関係を保つことができる車両用操舵装置を提供することである。

10 【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の車両用操舵装置は、ステアリングハンドルと転舵輪とを連結する操舵伝達系の途中に電動機により伝達比を変変する伝達比可変手段を介在させ、前記伝達比を車速等の車両状態に応じて制御する制御手段を備えた車両用操舵装置において、前記伝達比可変手段の作動を制限する制限手段と、前記伝達比可変手段の入力側と出力側の角度の偏差が前記伝達比に基づいて設定された所定値以上の場合に異常と判定する判定手段と、前記判定手段により異常と判定された場合に前記制限手段を作動させる作動制御手段とを備えることを特徴とする。

【0006】この請求項1記載の車両用操舵装置によれば、通常時においてはステアリングハンドルの回転を伝達比可変手段を介して転舵輪に伝達しているが、伝達比可変手段に過大な逆入力力が印加された場合や装置の異常を判定手段により判定した場合には、作動制御手段により制限手段を作動させ伝達比可変手段の作動を制限することにより、実質的に伝達比可変手段を介さずにステアリングハンドルの回転を転舵輪に伝達する。この車両用操舵装置の判定手段においては、実ピニオン角と目標ピニオン角の偏差に基づいて伝達比可変手段に過大な入力力が印加されたことや装置の異常を判定するため精度良く過大な入力があったこと等の判定を行うことができる。

【0007】また、請求項2記載の車両用操舵装置は、ステアリングハンドルと転舵輪とを連結する操舵伝達系の途中に電動機により伝達比を変変する伝達比可変手段を介在させ、前記伝達比を車速等の車両状態に応じて制御する制御手段を備えた車両用操舵装置において、前記伝達比可変手段の作動を制限する制限手段と、前記電動機の負荷電流を検出する検出手段と、前記検出手段により検出された前記負荷電流が所定値以上の場合に前記制限手段を作動させる作動制御手段とを備えることを特徴とする。

【0008】この請求項2記載の車両用操舵装置によれば、伝達比可変手段に対する過大な入力を伝達比可変手段の電動機の負荷電流から検出するので、新たなセンサ等を追加せずに過大な入力の検出を行うことができる。

【0009】また、請求項3記載の車両用操舵装置は、

ステアリングハンドルと転舵輪とを連結する操舵伝達系の途中に電動機により伝達比を変換する伝達比可変手段を介在させ、前記伝達比を車速等の車両状態に応じて制御する制御手段を備えた車両用操舵装置において、前記伝達比可変手段の作動を制限する制限手段と、前記操舵伝達系に設けられた操舵トルク検出手段と、前記操舵トルク検出手段により検出された操舵トルクが所定値以上の場合に前記制限手段を作動させる作動制御手段とを備えることを特徴とする。

【0010】この請求項3記載の車両用操舵装置によれば、伝達比可変手段に対する過大な入力を操舵伝達系に設けた操舵トルク検出手段により検出するので、入力に対する遅れを最小限にして過大な入力の検出を行うことができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、図1～図6を参照して、この発明の実施の形態にかかる車両用操舵装置の説明を行う。

【0012】図1は、車両用操舵装置2の構成図である。図中、符号10で示すものは、ステアリングハンドル20であり、このステアリングハンドル10は上部ステアリングシャフト12aの上端に接続されている。また、この上部ステアリングシャフト12aの下端は可変ギヤ比ユニット14の入力側に接続されており、下部ステアリングシャフト12bの上端が可変ギヤ比ユニット14の出力側に接続されている。

【0013】また、下部ステアリングシャフト12bの下端には、ピニオン（図示せず）が設けられ、このピニオンがステアリングギヤボックス16内においてラックバー18に噛合されている。更に、ラックバー18の両端には、それぞれタイロッド20の一端が接続されると共に各タイロッド20の他端にはナックルアーム22を介して転舵輪24が接続されている。

【0014】また、上部ステアリングシャフト12aには、ステアリングハンドル10の操舵角を検出する舵角センサ26が設けられ、下部ステアリングシャフト12bには、転舵輪24の操舵角（ピニオン角）を検出する出力角センサ28及び操舵トルクを検出するトルクセンサ29が設けられている。この舵角センサ26により検出されたステアリングハンドル10の操舵角、出力角センサ28により検出された転舵輪24の操舵角及びトルクセンサ29により検出された操舵トルクは、ECU（電子制御装置）30に入力される。更に、ECU30には、車両速度を検出する車速センサ32から出力される車両速度が入力される。

【0015】また、下部ステアリングシャフト12bのトルクセンサ29とピニオンとの間には、電動パワーステアリング装置が設けられている。即ち下部ステアリングシャフト12bには、ベベルギヤ34が固定されておりこのベベルギヤ34にパワーアシスト用モータ36の

回転軸に固定されているベベルギヤ36aが噛合されている。

【0016】なお、ECU30は、可変ギヤ比ユニット14のモータ40（図2参照）を制御するための制御信号をモータドライバ38を介して出力すると共に可変ギヤ比ユニット14のソレノイドアクチュエータ56（図2参照）を制御するための制御信号を出力する。また、ECU30は、パワーアシスト用モータ36に対して、このパワーアシスト用モータ36を制御するための制御信号を出力する。

【0017】ここで、可変ギヤ比ユニット14は、図2に示すようにモータ40及び減速機42を備えて構成されている。モータ40はモータハウジング44内に固定されたステータ46及びロータ48を備えて構成されており、減速機42は、遊星歯車機構を用いた減速機として構成されている。即ち、ロータ48と共に回転する回転軸50が遊星歯車機構を構成するサンギヤ（図示せず）に接続され、キャリア52が上部ステアリングシャフト12aの下端に接続されている。

【0018】また、モータハウジング44の外部下面には、スライドピン54を回転軸50の軸線と平行な方向に変位させるためのソレノイドアクチュエータ56が設けられている。このソレノイドアクチュエータ56は、ECU30からの制御信号により駆動されるものであり、ECU30から制御信号が入力された場合にスライドピン54を回転軸50の軸線と平行な方向に変位させる。

【0019】また、ロータ48の下面48aには、図3に示すようにスライドピン54が挿入されるピン穴48bが円周状にほぼ等間隔で複数個設けられている。即ちこの可変ギヤ比ユニット14においてはスライドピン54、ソレノイドアクチュエータ56及びスライドピン54が挿入されるピン穴48bを有するロータ48等により制限手段が構成されている。なお、モータ40側のモータハウジング44は下部ステアリングシャフト12bの上端に接続されている。また、モータ40には、スパイラルケーブル58を介して制御信号が供給されている。

【0020】この車両用操舵装置2においては、ECU30が舵角センサ26により検出された操舵角、出力角センサ28により検出されたピニオン角、車速センサ32により検出された車両速度を読み込み目標ピニオン角の演算を行う。

【0021】ECU30は、モータドライバ38を介して可変ギヤ比ユニット14に対して制御信号の出力を行い、モータ40を駆動することによりピニオン角が目標ピニオン角に一致するよう制御すると共に、パワーアシスト用モータ36に制御信号を出力することにより、このパワーアシスト用モータ36を駆動して操舵力のアシストを行う。

5

【0022】次に、この車両用操舵装置2のモータロック制御について説明する。まず、図4を参照して目標ビニオン角 θP_H とビニオン角 θP との偏差に基づく制御について説明する。

【0023】まず、ECU30が舵角センサ26により検出された操舵角 θH 、出力角センサ28により検出されたビニオン角 θP 、車速センサ32により検出された車両速度 V を読み込む(ステップ10)。次に、操舵角 θH に基づいて目標ビニオン角 θP_H の演算を行う(ステップ11)。なお、 K は車両速度 V に基づく定数である。

【0024】次に、ビニオン角 θP と目標ビニオン角 θP_H との差の絶対値、即ち偏差が所定値 A より大きいとか否かの判断を行う(ステップ12)。ここでビニオン角 θP と目標ビニオン角 θP_H との偏差が所定値 A より大となる場合としては、可変ギヤ比ユニット14が正常に作動しているがパワーステアリング装置による操舵力のアシストが行われない場合(車両のエンジンが停止している場合、パワーステアリング装置の油圧系に異常がある場合等)、舵角センサ26又は出力角センサ28に異常が生じている場合等がある。

【0025】ステップ12の処理において、ビニオン角 θP と目標ビニオン角 θP_H との偏差が所定値 A より大きいと判断された場合には、ECU30によりモータロック制御が行われる(ステップ13)。即ち、ECU30は、可変ギヤ比ユニット14のソレノイドアクチュエータ56に対して制御信号の出力を行いスライドピン54をロータ48の下面48aに設けられているピン穴48bに挿入する方向に変位させる。これによりスライドピン54がピン穴48bに挿入され、ロータ48とモータハウジング44が直接的に連結された状態になりステアリングハンドル10と転舵輪24とが直結状態とされる。

【0026】従って、可変ギヤ比ユニット14の作動が停止されることになり、ステアリングハンドル10側から過大な入力、即ちモータ40の保持トルク以上の入力があった場合、転舵輪24側から過大な逆入力があった場合であっても、これらの過大な入力による位相ずれの発生を低減することができる。

【0027】一方、上述のステップ12の処理において、ビニオン角 θP と目標ビニオン角 θP_H との偏差が所定値 A より大きくないと判断された場合には、ECU30により出力される制御信号に基づいて可変ギヤ比ユニット14による通常の制御が行われる(ステップ14)。

【0028】なお、この車両用操舵装置2においては、可変ギヤ比ユニット14に対する電流の供給が停止された場合等のモータ40の故障時においても、ステアリングハンドル10と転舵輪24とが直結状態とされる。従って、可変ギヤ比ユニット14が作動しなくなった場合

6

においても、ロータ48とモータハウジング44とを直結状態とすることにより、ステアリングハンドル10側又は転舵輪24側からの過大な入力による位相ずれの発生を防止することができる。

【0029】次に、図5を参照して、この車両用操舵装置2のモータ40の負荷電流値に基づく制御について説明する。まず、ECU30は、可変ギヤ比ユニット14のモータ40の負荷電流の検出を行い(ステップ20)、モータ40の負荷電流値が所定値 B より大きいとか否かの判断を行う(ステップ21)。即ちモータ40の負荷電流値から実操舵トルクを推定し、この操舵トルクの推定値がモータの保持トルクよりも大きいとか否かの判断を行う。

【0030】ここでモータ40の負荷電流値が所定値 B より大きいと判断された場合には、ECU30によりモータロック制御が行われる(ステップ22)。即ち、ECU30は、負荷電流値が所定値 B より大きい場合には、操舵トルクがモータの保持トルクを超えているとして、上述の目標ビニオン角 θP_H とビニオン角 θP との偏差に基づく制御の場合と同様にしてスライドピン54をロータ48の下面48aに設けられているピン穴48bに挿入し、ロータ48とモータハウジング44を直結状態とする。

【0031】従って、可変ギヤ比ユニット14の作動が停止されることになり、ステアリングハンドル10側又は転舵輪24側からモータ40の保持トルク以上の過大な入力があった場合であっても、この入力による位相ずれの発生を低減することができる。また、モータ40の負荷電流値に基づいてロータ48とモータハウジング44を直結状態とするため、上述の目標ビニオン角 θP_H とビニオン角 θP との偏差に基づいてロータ48とモータハウジング44を直結状態とする場合に比較して位相ずれの発生を更に低減することができ、トルクセンサを用いる必要もない。一方、上述のステップ21の処理において、モータ40の負荷電流値が所定値 B より大きくないと判断された場合には、ECU30により出力される制御信号に基づいて可変ギヤ比ユニット14による通常の制御が行われる(ステップ23)。

【0032】次に、図6を参照してトルクセンサ29により検出した操舵トルク値に基づく制御について説明する。まず、ECU30は、トルクセンサ29により操舵トルクの検出を行い(ステップ30)、この検出したトルク値が所定値 C より大きいとか否かの判断を行う(ステップ31)。即ち検出したトルク値がモータ40の保持トルク以上か否かの判断を行う。

【0033】ここでトルク値が所定値 C より大きいと判断された場合には、ECU30によりモータロック制御が行われる(ステップ32)。即ち、ECU30は、上述の目標ビニオン角 θP_H とビニオン角 θP との偏差に基づく制御の場合と同様にしてスライドピン54をロー

タ48の下面48aに設けられているピン穴48bに挿入し、ロータ48とモータハウジング44を直結状態とする。

【0034】従って、可変ギヤ比ユニット14の作動が停止されることになり、ステアリングハンドル10側又は転舵輪24側から過大な入力があった場合でも、この過大な入力による位相ずれの発生を防止することができる。即ち、上述の目標ピニオン角 θ_{Pn} とピニオン角 θ_P との偏差に基づいてロータ48とモータハウジング44を直結状態とする場合及びモータ40の負荷電流値に

基づいてロータ48とモータハウジング44を直結状態とする場合には、位相ずれの発生を低減することはできるが少ないながらも位相ずれが発生する。

【0035】しかしながら、トルクセンサ29により検出したトルク値に基づいてロータ48とモータハウジング44を直結状態とする場合には位相ずれの発生を防止することができる。即ち、モータ40の負荷電流値に基づいてロータ48とモータハウジング44を直結状態とする場合に比較して入力に対する遅れを最小限にすることができ位相ずれの発生を防止することができ信頼性を

向上させることができる。

【0036】一方、上述のステップ31の処理において、トルク値が所定値Cより大きくないと判断された場合には、ECU30により出力される制御信号に基づいて可変ギヤ比ユニット14による通常の制御が行われる(ステップ33)。

【0037】なお、上述の実施の形態にかかる車両用操舵装置2は、電動パワーステアリング装置を備えているが、これに限定されるものではなく油圧式のパワーステアリング装置に変更することも可能である。

【0038】また、上述の実施の形態にかかる車両用操舵装置2は、トルクセンサ29を備えているが電動パワーステアリング装置に内蔵されているトルクセンサを用いるようにしても良い。

【0039】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、判定手段により伝達比可変手段に過大な逆入力印加された場合や装置の異常を判定した場合には、作動制御手段により制限手段を作動させ伝達比可変手段の作動を制限するため位相ずれの発生を低減することができる。この場合に

判定手段は、実ピニオン角と目標ピニオン角の偏差に基づいて伝達比可変手段に過大な入力印加されたことや装置の異常を判定するため、この判定を精度良く行うことができる。

【0040】また、請求項2記載の発明によれば、伝達比可変手段に対する過大な入力を伝達比可変手段の電動機の負荷電流から検出するので、新たなセンサ等を追加せずに過大な入力の検出を行うことができる。

【0041】また、請求項3記載の発明によれば、伝達比可変手段に対する過大な入力を操舵系に設けたトルク検出手段により検出するので、入力に対する遅れを最小限にして過大な入力の検出を行うことができ位相ずれの発生を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態にかかる車両用操舵装置の構成図である。

【図2】この発明の実施の形態にかかる車両用操舵装置の可変ギヤ比ユニットの構成図である。

【図3】この発明の実施の形態にかかる可変ギヤ比ユニットのモータのロータ端面を示す図である。

【図4】この発明の実施の形態にかかる可変ギヤ比ユニットの目標ピニオン角 θ_{Pn} とピニオン角 θ_P との偏差に基づく制御を示すフローチャートである。

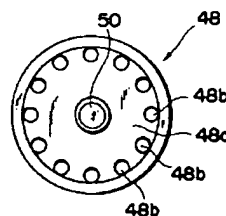
【図5】この発明の実施の形態にかかる可変ギヤ比ユニットのモータの負荷電流値に基づく制御を示すフローチャートである。

【図6】この発明の実施の形態にかかる可変ギヤ比ユニットの操舵トルク値に基づく制御を示すフローチャートである。

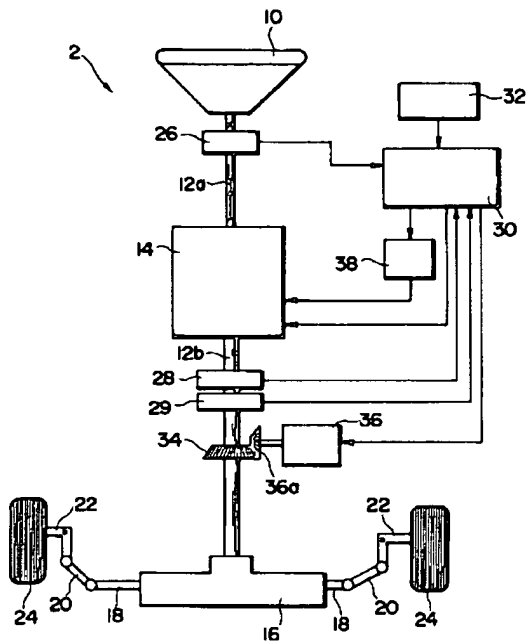
【符号の説明】

2…車両用操舵装置、10…ステアリングハンドル、12a…上部ステアリングシャフト、12b…下部ステアリングシャフト、14…可変ギヤ比ユニット、16…ステアリングギヤボックス、18…ラックバー、20…タイロッド、22…ナックルアーム、24…転舵輪、26…舵角センサ、28…出力角センサ、29…トルクセンサ、30…ECU、32…車速センサ、40…モータ、42…減速機、54…スライドピン、56…ソレノイドアクチュエータ。

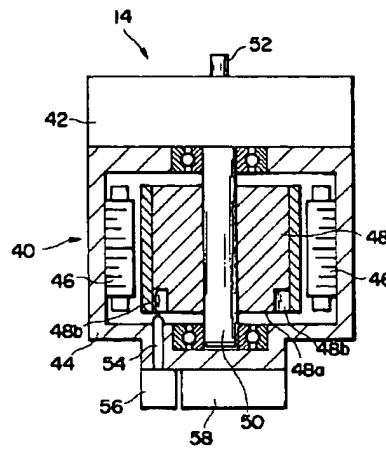
【図3】



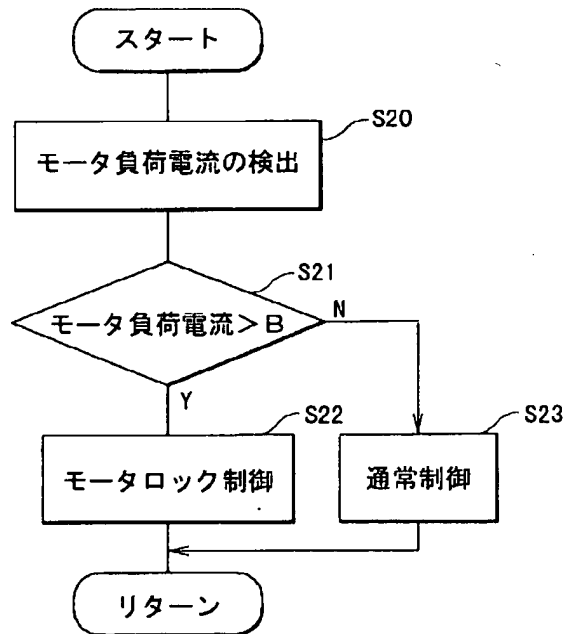
【図1】



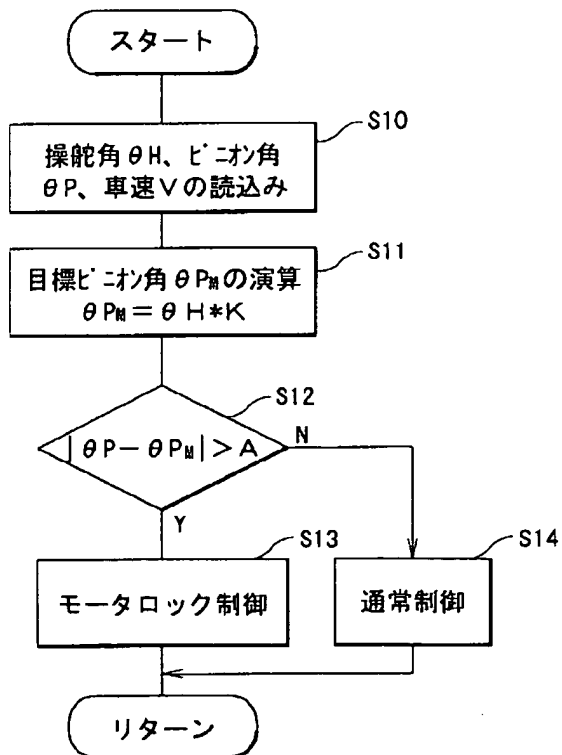
【図2】



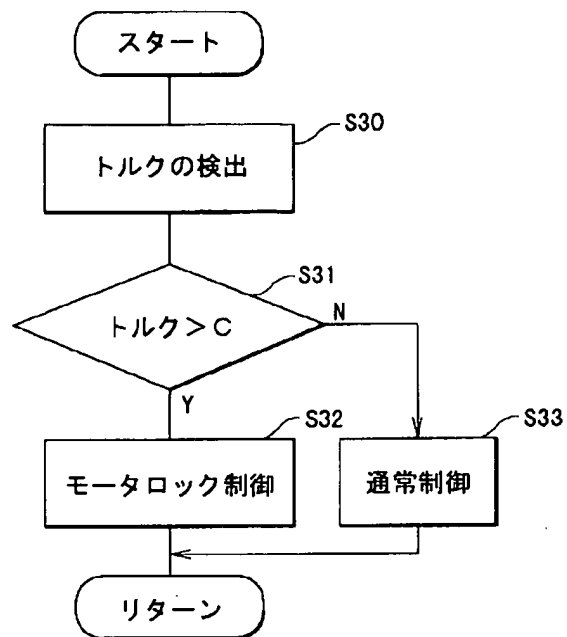
【図5】



【図4】



【図6】



フロントページの続き(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

B 6 2 D 119:00

137:00

(72)発明者 新堂 雅彦

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.